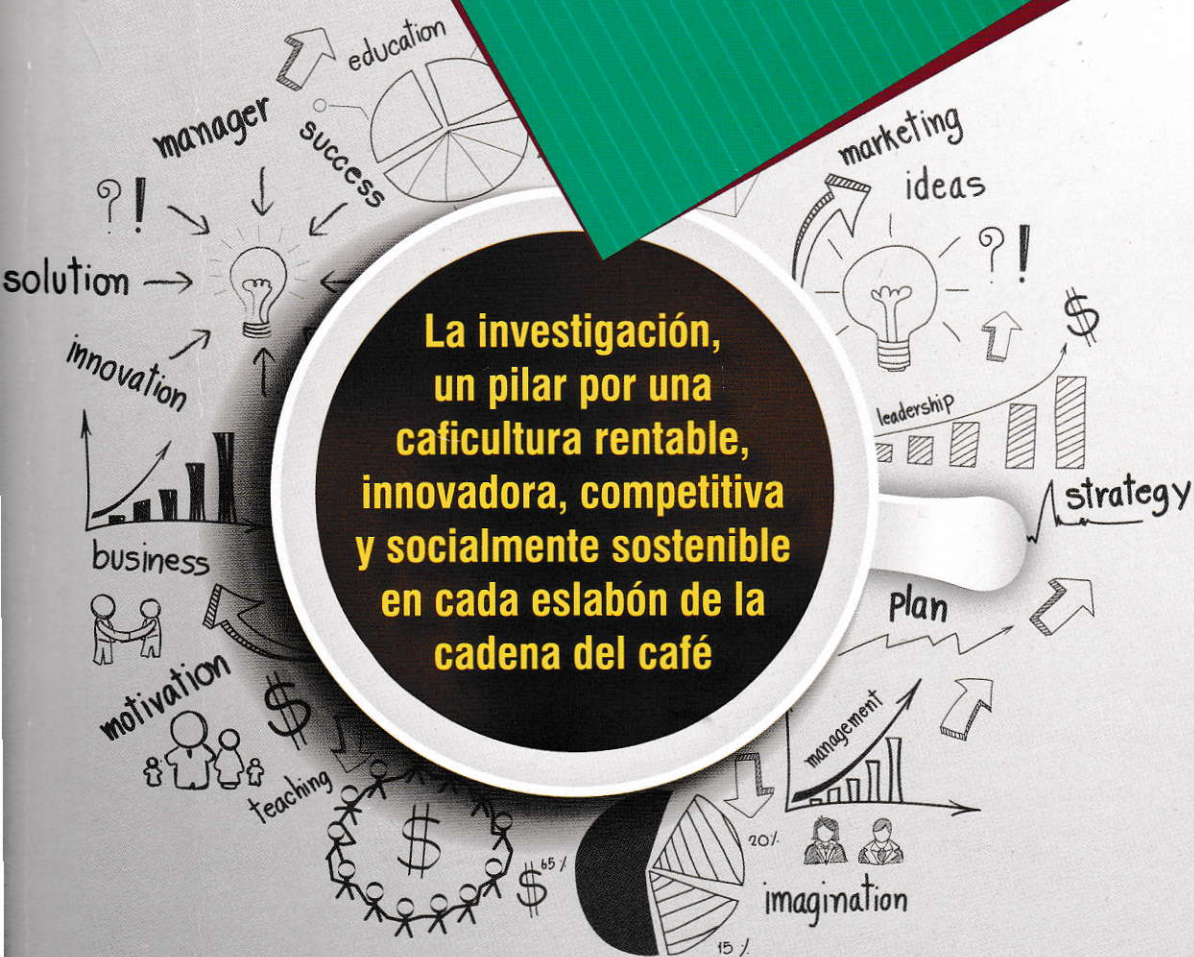




XXIV SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CAFICULTURA

**La investigación,
un pilar por una
caficultura rentable,
innovadora, competitiva
y socialmente sostenible
en cada eslabón de la
cadena del café**



Guatemala, 2019



PANEL 6

CONSUMO Y OFERTA MUNDIAL.....	379
-------------------------------	-----

PANEL 7

HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍA APLICADAS A CAFÉ	383
--	-----

Introducción.....	385
-------------------	-----

El potencial de la mecanización en el manejo de los árboles asociados al cultivo del café. Rol en la adaptación, mitigación y sostenibilidad del cultivo ante el cambio climático	387
--	-----

Fertilización orgánica de almácigos de café con lombricompost, carbón vegetal y agua residual tratada	397
--	-----

Mapeo digital de propiedades funcionales del suelo-herramienta para la toma de decisiones en varios niveles y proceso de capacitación técnica en El Salvador.....	405
--	-----

Determinación de una ecuación matemática para la estimación de carbono aéreo almacenado en un sistema agroforestal, asociados al cultivo del café con las especies: <i>Cedrella odorata</i> , <i>Cordia alleodora</i> , <i>Grevillea robusta</i> y <i>Coffea arábica</i> en los departamentos de Lempira, La Paz e Intibucá, Honduras	411
--	-----

Plataforma regional de seguimiento de la roya del café (<i>Hemileia vastatrix</i>) en los 7 países de PROCAGICA, estrategias y acciones en marcha	425
--	-----

PANEL 8

INSTITUCIONALIDAD E INCIDENCIA POLÍTICA PARA EL SECTOR CAFETALERO	435
---	-----

Institucionalidad e incidencia política para el sector cafetalero.....	437
--	-----

POSTERS	439
---------------	-----



PLATAFORMA REGIONAL DE SEGUIMIENTO DE LA ROYA DEL CAFÉ (*HEMILEIA VASTATRIX*) EN LOS 7 PAÍSES DE PROCAGICA, ESTRATEGIAS Y ACCIONES EN MARCHA

Bayron Medina facilitador de la plataforma regional
CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Guatemala
bmedina@catie.ac.cr

Elías de M. Virginio Filho¹, Jacques Avelino¹, Eduardo Somarriba¹, Cristian Lizardo²,
Miguel Barquero³, Mario E. Chocooj⁴, Julio Grande⁵, Andrea Zamora⁶,
Quisqueya Pérez⁷, Carmen Arjona⁸, René León⁹, Dulce Obin⁹

RESUMEN

Dentro del marco de referencia del programa PROCAGICA para el monitoreo de la roya y sus razas, se integra la plataforma regional de seguimiento de la roya, la cual está integrada por 7 países vinculados al programa más la inclusión de México y Jamaica vía apoyo de PROMECAFE. El objetivo de la plataforma es mantener un vínculo de comunicación y seguimiento constante de los procesos de investigación y capacitación sobre el monitoreo de la roya y sus razas en los diferentes países de la región. A partir de un primer taller regional, realizado en IHCAFE Honduras y reuniones de trabajo a través de plataformas virtuales, se ha logrado el seguimiento a los acuerdos de un plan de trabajo, con actividades regionales definidas con los países, esto en coordinación con PROMECAFE, institutos de café y la UFV. Se cuenta con una base de datos documental sobre las diferentes actividades en marcha. La plataforma mantiene la información de los países con sus respectivos boletines de monitoreo e investigación de la roya, variedades susceptibles resistentes/tolerantes, plantas indicadoras de razas y el avance de las razas en la región. La información que se genera fluye en tiempo real, a través de plataforma *whatsApp* y *email*, donde se realizan consultas con expertos para apoyo a la toma de decisiones. El presente resumen enumera los avances de la plataforma de roya y resultados logrados hasta la fecha y propone acciones a desarrollar.

- 1 CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Costa Rica.
- 2 IHCAFE, Honduras
- 3 ICAFE, Costa Rica
- 4 ANACAFE, Guatemala
- 5 CENTA CAFÉ, El Salvador
- 6 INTA, Nicaragua
- 7 INDOCAFE, República Dominicana
- 8 MIDA, Panamá
- 9 PROMECAFE



I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

La roya del café es la más severa enfermedad del cultivo del café. Desde que fue reportada en 1869, ha causado grandes pérdidas en la producción y en las áreas de cultivo en países de Asia, África y América; una vez establecida, no ha sido posible erradicarla a pesar de múltiples estrategias implementadas, por lo que los productores han tenido que adaptarse y convivir con ella.

La falta de colaboración entre los países productores de café es uno de los factores centrales que ha llevado a la continua devastación por la enfermedad, que afecta los medios de subsistencia de los agricultores en toda la región. (Virginio Filho, et al, julio 2015).

En el contexto de fuerte epidemia de roya, en particular en épocas del cambio climático, el IICA con la participación de varias instituciones sociales y con el apoyo de la Unión Europea está ejecutando el PROCAGICA (Programa Centroamericano y de República Dominicana de Gestión Integral de la Roya del Café). Bajo este contexto IICA ha firmado convenios de colaboración tanto con CATIE, como con los institutos de café de la región, con el fin de implementar acciones regionales y nacionales que permitan el fortalecimiento de capacidades de familias productoras protagonistas, técnicos y sus instituciones para la promoción de una caficultura más sostenible.

La suplantación de la resistencia a la roya de la variedad Lempira, verificada en Honduras por el Instituto Hondureño del Café, IHCAFE, ha motivado el intercambio científico de los países en lo relacionado con el reconocimiento y caracterización de las razas de *Hemileia vastatrix*, que podrían encontrarse en los países miembros de PROMECAFE.

El CATIE dentro de PROCAGICA, coordina y facilita actividades de investigación aplicada para el conocimiento, fortalecimiento de capacidades y aprendizajes de la roya, en su dinámica epidémica en variedades susceptibles y resistentes, así como el monitoreo de las razas de roya.

Para ello ha establecido mecanismos de coordinación y colaboración con PROMECAFE, CIRAD, UFV y a nivel de las instituciones de café con ANACAFE, CENTA CAFÉ, IHCAFE, ICAFE-Costa Rica, INTA-NICARAGUA, INDOCAFE-República Dominicana, MIDA-Panamá. Participación complementaria PROMECAFE (COPOS-CHIAPAS MÉXICO, CIBOJ-JAMAICA).

A partir de un primer taller de diagnóstico regional ("Caracterización de razas de *Hemileia vastatrix*") en los países de PROMECAFE, realizado el 07 de mayo de 2018 con el apoyo de IHCAFE en Santa Bárbara, Honduras, se conocieron los avances nacionales e institucionales en monitoreo, vigilancia e investigación sobre razas de roya e incidencia sobre variedades de café, susceptibles y resistentes de 10 países. Además, se lograron acuerdos para su seguimiento que deben ser desarrollados por los países en coordinación con PROMECAFE y PROCAGICA.

A partir de dicho evento se conforma la plataforma regional de Roya, la cual está integrada por especialistas responsables de la vigilancia y monitoreo de la Roya, en sus respectivos países. La plataforma posee mecanismos de comunicación e integración a través de una red

web Whatts
les de form
gestión y el

II. OB

Contribuir a
nales para e
resistentes/
vastatrix, pr

III. MA

La plataform
de los meca
compromiso
instituciones

La plataform

1. Acuerdo
nacional
un plan
rimiento
de even
monitor
cidad in

2. Talleres
talecimi
en ellos
eventos
a las org
concept

3. Talleres
países s
de una c
y la real
los acue

web WhatsApp, para comunicación permanente, talleres presenciales uno por año y talleres virtuales de forma bimensual; esto proporciona información actualizada para la toma de decisiones en la gestión y el manejo de la epidemia y su impacto sobre las variedades.

II. OBJETIVOS

Contribuir a través de la plataforma regional de roya, con el fortalecimiento de capacidades nacionales para el conocimiento e identificación de las razas roya, así como el monitoreo de variedades resistentes/tolerantes a la roya y vigilancia de los cambios en reacciones genéticas a la *Hemileia vastatrix*, promoviendo su transferencia y difusión.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La plataforma regional de seguimiento de la Roya del Café (*Hemileia vastatrix*), se establece a través de los mecanismos formales establecidos en el convenio marco del proyecto PROCAGICA y los compromisos vinculantes establecidos en los planes operativos del proyecto y su ejecución por las instituciones socias en los países.

La plataforma se operativiza a través de cuatro mecanismos de implementación:

1. Acuerdos técnicos de cooperación técnica entre CATIE-PROCAGICA-IICA y las institucionales nacionales de café, para el monitoreo de Roya y sus razas. Estos acuerdos se concretizan en un plan de trabajo y asignaciones presupuestarias para apoyos específicos en base a los requerimientos de cada institución. Dentro de los compromisos de estos acuerdos están: facilitación de eventos y gestiones relacionadas al estudio de razas de roya, apoyo para los estudios de monitoreo roya, promover el fortalecimiento de capacidades técnicas, mejoramiento de capacidad instalada (laboratorios), entre otros.
2. Talleres de diagnóstico y capacitación presenciales. Estos planes operativos contemplan el fortalecimiento de capacidades a través de talleres presenciales en encuentros regionales anuales, en ellos se busca la complementariedad, las sinergias y la cooperación entre países. Para los eventos de capacitación presencial, se conforma un comité técnico del taller o curso, que incluye a las organizaciones socias (CATIE, CIRAD, IICA, UFV) y PROMECAFE, quienes proponen nota conceptual con el contenido de agenda, presupuesto y logística necesaria.
3. Talleres a través de videoconferencias. Para el seguimiento de los acuerdos y avances de los países se establecen encuentros a través de videoconferencias, las cuales funcionan a través de una coordinación entre CATIE-PROCAGICA-IICA y PROMECAFE, quienes definen una agenda y la realizan la convocatoria. La agenda de las videoconferencias contempla el seguimiento a los acuerdos establecidos, los avances de los países respecto el desarrollo de la epidemia, las



respuestas de las diferentes variedades de café a nivel de cada país, y sus respectivas regiones cafetaleras. Además, según requerimientos del grupo se presentan temas complementarios que fortalecen las capacidades técnicas y operativas de los técnicos de la región para el manejo integral de la Roya. Las videoconferencias se establecen de manera bimensual. Se elabora y envía una ayuda memoria con los acuerdos y las presentaciones realizadas en el taller.

4. Plataforma web-*WhatsApp*. *WhatsApp* ha sido uno de los canales de comunicación más efectivos de la Red, ya que además de mantener comunicación e información en tiempo real y de manera fluida, incluye el envío de contenidos de archivos multiformato como informes de investigaciones y monitoreos, entre otros.

IV. RESULTADOS

4.1. Fortalecimiento de capacidades a través de talleres y seguimiento acuerdos

El CATIE-PROCAGICA-IICA en coordinación con PROMECAFE, CIRAD, IHCAFE y los demás institutos de café de la región desarrolló el I Taller de actualización de los avances de estudio de razas de roya (7 de mayo de 2018) y el I Curso Aplicado sobre Métodos de Apoyo para el estudio de Razas de Roya (8 y 9). El Curso fue impartido por el Dr. Laércio Zambolim de la Universidad Federal de Viçosa (Departamento de Fitopatología-UFV, Brasil). Participaron técnicos e investigadores de las instituciones de café de México, Jamaica, República Dominicana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. El objetivo fue conocer el estado actual de las razas de roya, resistencia de materiales y la potencial colaboración y/o sinergias institucionales, en los países participantes de PROMECAFE. Durante el curso se realizó un análisis de los antecedentes y situación actual sobre la pérdida de resistencia de variedades y apareamiento de nuevas razas, así como toda la base conceptual requerida para su aprendizaje. Se compartieron metodologías de aplicación en laboratorio, para determinación de razas roya, con práctica incluidas, se definieron bases de una estrategia regional de apoyo al mejoramiento genético de materiales resistentes y monitoreo de razas de roya a partir de la colaboración interinstitucional regional.

4.2. Acuerdos de seguimiento

1. Cada representante de país dará seguimiento dentro de su institución a los acuerdos establecidos, también participará de eventos de la plataforma de roya.
2. Establecer y/o fortalecer los monitoreos de campo en cada país evaluando preventivamente los materiales resistentes/tolerantes.
3. Cuando se detecte la esporulación y ataque de roya, se debe coordinar protocolos y el seguimiento con el profesor Zambolim, para identificación de razas.

4. Cada pa
liberado
de Viços
posibles

5. El Dr. Zar
están en
la forma
con cada

6. La Colec
ramiento
de los es
CATIE y p
en el mar
coordina

7. Aunque la
propuesta
colabora
apoyará
prevé la p
materiale

8. Hay interé
cidos y ev
es clave,

9. Se deber
colabora

4.3. Talleres

Para dar segui
cual se envi
Una semana d
cuadro No.1 q

4. Cada país representado, seleccionará los materiales genéticos (variedades) resistentes que están liberados comercialmente, y en coordinación con PROMECAFE y CATIE, envía a la universidad de Viçosa, los materiales de acuerdo a protocolos de envío de semillas y la identificación de posibles razas de Roya.
5. El Dr. Zambolim, libera y autoriza la utilización de los materiales de híbridos de Timor (160) que están en IHCAFE para su utilización en los países; PROMECAFE e IHCAFE darán seguimiento a la formalización de este proceso entre países de la región. Zambolim sugiere compartir 5 tipos con cada país para apoyar el mejoramiento genético.
6. La Colección Internacional de Café de CATIE, posee alto potencial para apoyo tanto al mejoramiento genético como a la utilización de plantas indicadoras de razas de roya. Con el apoyo de los especialistas involucrados, se debe analizar y clasificar la lista de variedades de café de CATIE y plantas de materiales indicadores de razas de roya en base a lista original de CIFC. CATIE, en el marco de PROCAGICA, juntamente con PROMECAFE y los institutos de café interesados coordinarán los procesos de rescate y envío de plantas de variedades de interés.
7. Aunque la temática de análisis molecular es compleja, se buscará apoyo con PROMECAFE, para propuesta de análisis molecular de plantas indicadoras, elaborando hoja de ruta que identifique, colaboradores clave y puntos focales en los institutos de Café de la Región. El Dr. Zambolim apoyará orientando la definición de protocolos que se realizarán en cada proceso. Costa Rica prevé la posibilidad de realizar análisis molecular de variedades para diferenciación genética de materiales en sus laboratorios.
8. Hay interés de parte de los países en el intercambio de los materiales CATIGUA, OBATA, introducidos y evaluados por ICAFE en Costa Rica. La identificación del material genético de los países es clave, cada país debe conocer los materiales genéricos y trabajar con ellos.
9. Se deberá organizar un segundo evento para seguimiento de estos procesos a partir de la colaboración entre PROMECAFE, PROCAGICA, CIRAD y CATIE, e institutos de café de la región.

4.3. Talleres a través de videoconferencias:

Para dar seguimiento a los acuerdos y compromisos, se establecieron 5 talleres virtuales para los cuales se envió la agenda y la ayuda memoria anterior con los acuerdos de seguimiento establecidos. Una semana después se envía la ayuda memoria para su revisión. A continuación, se presenta el cuadro No.1 que describe el número de eventos realizados.

**Cuadro 1.**

Número de participantes y países por eventos de la plataforma regional de la roya

No. de evento	Fecha	Lugar	Países participantes	Número de participantes
Taller diagnóstico	7 de mayo	Santa Bárbara Honduras	9	30
Curso de Razas de roya	8 y 9 de mayo	Santa Bárbara Honduras	9	35
1er taller virtual	31 de mayo	Virtual	5	21
2do taller virtual	30 de agosto	Virtual	5	21
3er. taller virtual	08 de octubre	Virtual	7	22
4to taller virtual	10 de diciembre	Virtual	4	14
5to taller virtual	30 de julio	Virtual	5	19

Durante las videoconferencias los países comparten sobre los sistemas de monitoreo tanto en variedades susceptibles como en las resistentes e informan de los últimos avances en la determinación de razas. A continuación, se describe la información del diagnóstico por país de las razas de roya.

Cuadro 2.

Diagnóstico regional preliminar: estado actual razas, resistencia variedades, 9 países.

Países	Sistema de monitoreo de variedades susceptibles	Sistema de monitoreo de variedades resistentes	Sistema de Alerta Temprana (SAT)	Razas de Roya conocidas actualmente	Estudios en marcha
Guatemala	SI	SI	SI	XXV, XXVIII, (2014)	-En espera de resultados de material enviado a UFV
Honduras	SI	SI	SI	I, II, (1997-2002); XVI, XXIII, XXIV, XXXVIII	7 más en proceso de identificación (IHCAFE-UFV) apoyó CATIE-PROCAGICA Alta capacidad de desarrollo de estudio de razas Tesis de Deras – UFV (18 nuevas razas)
Costa Rica	SI	SI	SI	II (1984), XXXVI, XXIV (2013)	En 2017 se envió a CIFC nuevas muestras para caracterización (Todavía no han llegado resultados).
El Salvador	SI	SI	SI	I y II (1980)	-Profesor Zambolim está haciendo una caracterización para actualizar el conocimiento. En nov 2018 llevó muestras.

Continúa...

Países	S me v su
Nicaragua	
Panamá	
República Dominicana	
Jamaica	
México	

V. DISCU

Las variedades n...
frente a problem...
dos de cafés fin...
en las variedades...
variedad Lempir...
El patógeno *Her...*
genéticas presen...
la combinación...
ya no son resis...
horizontal de los...
con ambos tipos...
el espacio roya...
determinar las r...
presentes; -Lleva...
relación entre nu...
y nutrición sobr...

Países	Sistema de monitoreo de variedades susceptibles	Sistema de monitoreo de variedades resistentes	Sistema de Alerta Temprana (SAT)	Razas de Roya conocidas actualmente	Estudios en marcha
Nicaragua	SI	Se iniciará en el 2019	SI	II (1994)	Colecta e identificación de variedades y cafetos tolerantes a la roya. Se ha firmado recientemente convenio CATIE-PROCAGICA con INTA.
Panamá	SI	Está en propuesta	En Chiriquí	No hay reportes formales	
República Dominicana	SI	Se iniciará en el 2019	SI	II (SIN REPORTES FORMALES)	-Se enviaron muestras para la Universidad de Nebraska y se espera respuestas sobre posibles nuevas razas. -INDOCAFE en colaboración con CATIE-PROCAGICA ha establecido su laboratorio de roya.
Jamaica	NO	Se desconoce	NO	No hay reportes formales	
México	SI	Se desconoce	SI	SI	

V. DISCUSIÓN

Las variedades mejoradas, en particular los Híbridos F1, representan una de las principales alternativas frente a problemas generados por la roya y el cambio climático, bien como el ingreso a los mercados de cafés finos de alta calidad. Pero existen evidencias de rompimiento de resistencia horizontal en las variedades de Híbridos de Timor (catimores), confirmadas por IHCAFE para el caso de la variedad Lempira y Costa Rica 95, por ICAFE, y también confirmadas por ANACAFE en Guatemala. El patógeno *Hemileia vastatrix* tiene gran capacidad para evolucionar y adaptarse a las resistencias genéticas presentes en las variedades de café. Por mutación, aparecen nuevos genes de virulencia y la combinación de estos genes permiten la aparición de nuevas razas contra las cuales las variedades ya no son resistentes. Es importante, como lo indica Solano et al (2019) “-Evaluar la resistencia horizontal de los materiales cuya resistencia vertical ha sido superada;-Desarrollar nuevos materiales con ambos tipos de resistencia para asegurar durabilidad a la resistencia;-Muestrear en el tiempo y el espacio roya en fincas donde se reportan híbridos y variedades que ahora son susceptibles para determinar las razas y decidir las estrategias de selección y despliegue de materiales según las razas presentes;-Llevar a cabo en los países de la región, investigaciones más detalladas para determinar relación entre nutrición del suelo y roya;-Continuar con la determinación de la interacción entre sombra y nutrición sobre la incidencia y severidad de las nuevas razas de roya y sus enemigos naturales.”



VI. CONCLUSIONES

1. La plataforma mantiene los mecanismos vigentes de coordinación y comunicación a través de enlaces de cada institución, que fueron capacitados en el taller de roya y dan seguimiento a los acuerdos técnicos de colaboración.
2. Los países han podido realizar el envío de semillas de materiales resistentes, así como colecta de esporas para caracterización razas.
3. Se mantiene el monitoreo en campo continuo sobre incidencia en variedades susceptibles, resistentes/ tolerantes, por parte de los países y los informes son presentados en las reuniones virtuales de manera bimensual.
4. Conociendo que la resistencia a roya no es permanente y aun cuando un material pierde resistencia, este sigue siendo de gran utilidad para el control de la roya, ya que posee mayor productividad (ejemplo Lempira y Costa Rica 95).
5. Es evidente que hay limitantes en la identificación de los materiales en campo por lo que es muy importante garantizar trazabilidad de semillas y plantas.
6. El manejo integral de los cafetales sigue siendo clave para hacer frente a la roya y otras enfermedades, por lo que productores deben enfocarse en lo que sí puede gestionar, la productividad, el manejo de tejido productivo, podas, nutrición, sombra, etc., ya que la plantación de café y su manejo es el principal activo, su manejo y gestión integral es clave.
7. Se ha iniciado la revisión de la colección de CATIE para ver potencial de plantas indicadoras de razas de roya, así como de apoyo al mejoramiento genético en la región buscando materiales resistentes a roya, con alta productividad, rusticidad y calidad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover la consolidación de la plataforma regional de la roya, en colaboración con PROMECAFE, fortaleciendo tanto la colaboración en la región como el apoyo a las acciones en cada país.
2. Continuar fomentando el vínculo de comunicación e información de la plataforma regional de roya, manteniendo las reuniones virtuales de manera mensual o bimensual, así como realizar talleres presenciales.
3. Gestionar con PROMECAFE proyecto de apoyo a análisis molecular en el marco del estudio de razas de roya.
4. Dar seguimiento con IHCAFE para compartir material de Híbridos Timor con los países de PROMECAFE.
5. Dar Seguimiento con ICAFE para posible intercambio de CATIGUA, OBATA con los países de interés.

6. Mantener los
la posible pér
tación de mar

VII. BIBLIO

CATIE-PROCAGICA
Países de PRO

RSA. (2016) Red
en el sector ca

CENICAFE. Centro
2008 -2011

PRCC. Programa R
cambio climát
del sector de c

SCAN. 2015. La reg
nacional de ca

SCAN-Plataforma M
lo puede dejar

Solano, W.; Dessar
bridos F1 de c
UE-IICA-CIRAD

Virginio Filho, E.de
buenas práctic
Enseñanza (CA

6. Mantener los programas de capacitación de manera continua, informando a productores sobre la posible pérdida de la resistencia vertical de estos materiales y las estrategias de implementación de manejo integral.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- CATIE-PROCAGICA-IICA. (2018) Memoria del Taller de Avances Estudio de Razas de Roya en los Países de PROMECAFE IHCAFE, Santa Bárbara, Honduras, 07 de mayo de 2018.
- RSA. (2016) Red de Sistemas de Alerta Temprana para la Hambruna El impacto de la roya de café en el sector cafetalero de América Central. Mayo 2016.
- CENICAFE. Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFE Razas de Roya, Epidemias de 2008 -2011
- PRCC. Programa Regional de Cambio Climático de USAID. (2016) Reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático del sector cafetalero en Guatemala. Manual Técnico para el fortalecimiento del sector de café en Guatemala frente al cambio climático. 2016.
- SCAN. 2015. La regulación de la sombra, una alternativa para hacer el cafetal sostenible. Plataforma nacional de café sostenible. 26pp
- SCAN-Plataforma Nacional de Café Sostenible. (2015) La Roya del café un enemigo silencioso que lo puede dejar en la ruina. Junio, 2015.
- Solano, W.; Dessauw, D.; Cerda, R.; Virginio Filho, E.de M.; Somarriba, E.; Avelino, J. (2019) Híbridos F1 de café, resistencia a la roya y estrategias a futuro. Comunicación técnica. CATIE. UE-IICA-CIRAD-CAC-PROMECAFE.
- Virginio Filho, E.deM.; Astorga, C. (2015). Prevención y control de la roya del café, Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) noviembre 2015.